

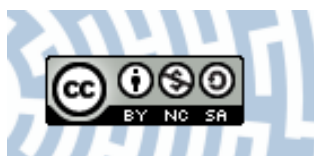


**You have downloaded a document from
RE-BUS
repository of the University of Silesia in Katowice**

Title: Zbiornik Pogoria III

Author: Robert Machowski, Mariusz Rzętała

Citation style: Machowski Robert, Rzętała Mariusz. (2020). Zbiornik Pogoria III. W: R. Kaczmarek (red. nauk.), "Encyklopedia Województwa Śląskiego T. 7" [projekt WWW]. Katowice : Instytut Badań Regionalnych Biblioteki Śląskiej.



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Na tych samych warunkach - Licencja ta pozwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz tak długo jak utwory zależne będą również obejmowane tą samą licencją.



UNIWERSYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Zbiornik Pogoria III

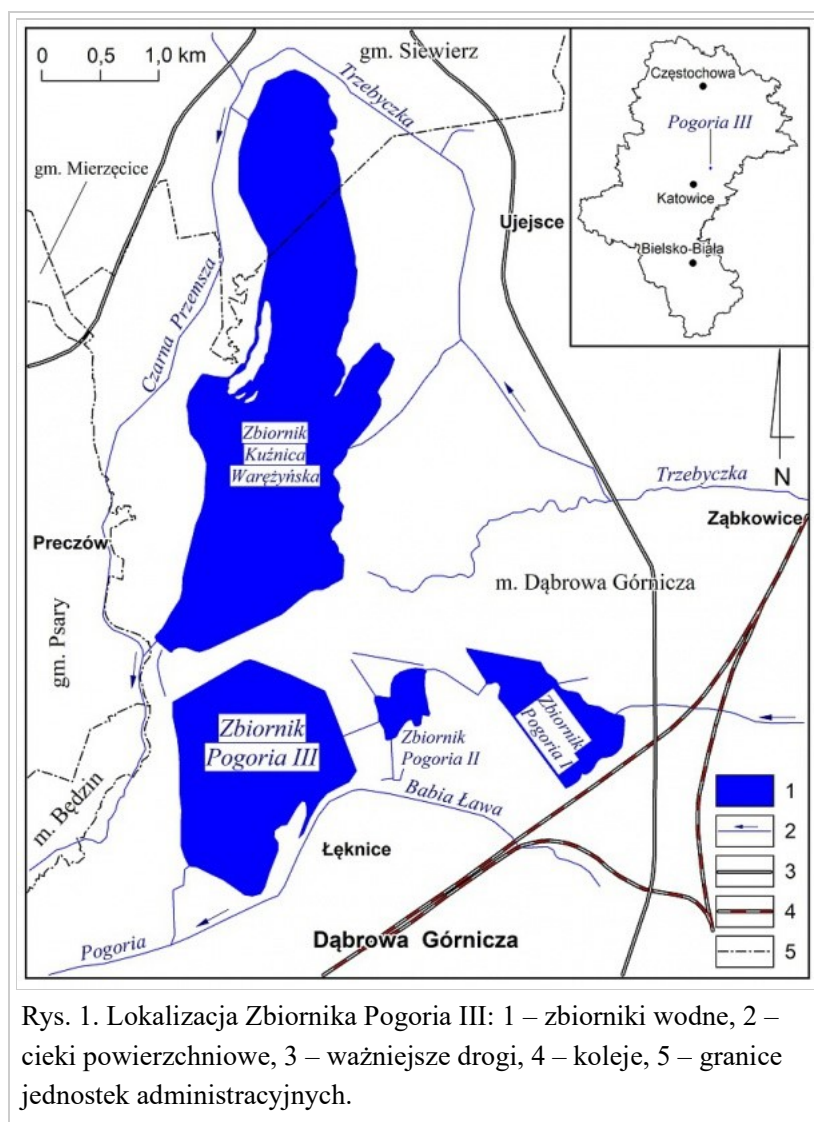
Z IBR wiki

Autorzy: Dr Robert Machowski, Prof UŚ dr hab. Mariusz Rzętała

Zbiornik Pogoria III w ujęciu geograficznym położony jest we wschodniej części makroregionu Wyżyny Śląskiej^[1]. Zbiornik Pogoria III położony jest w zlewni rzeki Pogorii – lewostronnego dopływu Czarnej Przemszy^[2]. Górna (wschodnia) część zlewni znajduje się w granicach mezoregionu Garbu Tarnogórskiego i jest tam reprezentowana przez Garb Ząbkowicki, natomiast środkowa i dolna część zlewni leży w obrębie Kotliny Dąbrowskiej, zaliczanej terytorialnie do mezoregionu Wyżyny Katowickiej. Cała zlewnia rzeki Pogorii o powierzchni blisko 43 km² zajmuje obszar wydłużony równoleżnikowo^[3]. Zbiornik Pogoria III jest jednym z większych obiektów limnicznych Górnos Śląskiego Pojezierza Antropogenicznego^[4].

Pod względem historyczno-etnograficznym zlewnia Pogorii, a tym samym zlewnia zbiornika Pogoria III, położona jest w granicach Zagłębia Dąbrowskiego jako części zachodniej Małopolski^[5]. Zbiornik Pogoria III (rys. 1) i obszar jego zasilania w wodę w całości leży w obrębie Dąbrowy Górniczej.

Natomiast ujściowy fragment zlewni (poniżej zbiornika) położony jest w granicach administracyjnych miasta Będzin. Spośród przeszło dwudziestu dzielnic Dąbrowy Górniczej, zbiornika znajdują się: Ząbkowice po stronie północno-wschodniej oraz Gołonóg, Łęknice, Dziewiąty i Korzeniec po stronie południowej. Łęknice należy uznać za najbardziej zurbanizowany teren zlokalizowany w bezpośrednim sąsiedztwie południowo-wschodnich wybrzeży jeziora Pogoria III. Również po stronie północno-wschodniej tego jeziora znajduje się obszar zabudowany, a mianowicie osiedle Piekło. W uzupełnieniu należy dodać, że zbiornik Pogoria III znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie ważnych szlaków komunikacyjnych: linii kolejowej Katowice – Zawiercie – Warszawa; drogi Katowice – Siewierz –



Rys. 1. Lokalizacja Zbiornika Pogoria III: 1 – zbiorniki wodne, 2 – ciekі powierchniowe, 3 – ważne drogi, 4 – koleje, 5 – granice jednostek administracyjnych.

Warszawa; drogi Katowice – Olkusz; wschodniej obwodnicy GOP. Równie ważnym elementem przestrzeni geograficznej w tym rejonie są zwarte tereny przemysłowe kombinatu metalurgicznego Huta Katowice^[6].

Spis treści

- 1 Geneza, morfometria i zabudowa hydrotechniczna
- 2 Cechy wód jeziornych
 - 2.1 Wahania stanów wody i retencja jeziorna
 - 2.2 Warunki termiczno-tlenowe
 - 2.3 Właściwości fizyko-chemiczne wody
- 3 Procesy brzegowe i osady dennie
- 4 Znaczenie zbiornika
- 5 Bibliografia
- 6 Przypisy
- 7 Źródła on-line
- 8 Zobacz też

Geneza, morfometria i zabudowa hydrotechniczna

Zbiornik Pogoria III jest zbiornikiem poeksploatacyjnym (fot. 1-4). Powstanie jeziora Pogoria III było związane z mniej lub bardziej zamierzonym zalaniem odkrywkowego wyrobiska piasków, pozyskiwanych do celów podszkawkowych dla górnośląskich i zagłębiowskich kopalni. Zbiornik powstał w wyrobisku Gołonóg III, zajmującym w okresie prowadzenia eksploatacji (lata 1962-1972) powierzchnię 233 ha. Wodny kierunek rekultywacji tej piaskowni był określony na długo przed zakończeniem działalności górniczej, a uprawomocniony w 1969 r.

Prawdopodobnie przesądziła o tym już sama lokalizacja odkrywki w strefie płytkiego położenia zwierciadła wód podziemnych, zajmowanej przez

podmokłe łąki dna doliny Czarnej Przemszy. Po wykonaniu niewielkich, przygotowawczych prac ziemnych w wyrobisku, zostało ono napełnione w latach 1973-1975. Posłużyły temu wody odprowadzane z piaskowni Gołonóg II (wtedy już nieczynnej) oraz Kuźnica Warężyńska, przy udziale napływających wód gruntowych leja depresyjnego. Tworzenie jeziora Pogoria III zakończono przy osiągnięciu poziomu lustra wody na rzędnej 258 m n.p.m. poprzez zamknięcie rurociągu zasilającego z Kuźnicy Warężyńskiej i jednocześnie umożliwienie odpływu nagromadzonych wód do Czarnej Przemszy^[7]. W warunkach obecnego piętrzenia maksymalnego powierzchnia jeziora wynosi 208 ha, a jego linia brzegowa dokładnie nawiązuje do krawędzi dawnego pola eksploatacyjnego^[8]. Piętrzenie wody w jeziorze Pogoria III (MIN.P.P. – MAX.P.P.) odbywa się w przedziale hipsometrycznym od 259,00 m n.p.m. (według innych źródeł od 260,30 m n.p.m.) do 261,30 m n.p.m.^[9].



Fot. 1. Zbiornik Pogoria III – widok z północnego brzegu w kierunku południowym (fot. M. Rzętała).

Przebieg linii brzegowej w obrębie zbiornika nawiązuje do wyrównanych krawędzi dawnego pola eksploatacyjnego o kształcie nieforemnego sześciokąta. W południowo-wschodniej części jeziora znajduje się wydłużona zatoka wraz z towarzyszącym jej półwyspem. W okresie eksploatacji piasków w strefie wspomnianej zatoki przebiegała linia torowiska służąca do wywozu urobku. Poza tym w południowej części zbiornika podczas znacznego obniżania rzędnej piętrzenia wody wynurza się niewielki kopiec, tworząc wysepkę. Forma ta jest zlokalizowana w strefie przebiegu izobaty 1 metr^[10]. Wierzchnią warstwę wyspy tworzy szaro-żółty przemyty piasek, zaś poniżej występuje materiał próchniczny o dużej zawartości frakcji koloidalnej. Pozwala to sądzić, że w trakcie wydobywania piasków oraz zalewania wyrobiska kopiec posiadał nienaruszoną pokrywę glebową, a więc był niejako enklawą nie objętą eksploatacją^[11].

Układ batymetryczny misy zbiornika nawiązuje do sposobów prowadzenia eksploatacji i co za tym idzie odznacza się swoistymi parametrami morfometrycznymi. Pogoria III charakteryzuje się otwartością (odsłonięciem) i wyróżnia ją także zwartość misy oraz urozmaicone dno. Najgłębsze miejsce Pogorii III (blisko 16 m) znajduje się w głęboczkach położonych w północno-zachodnim sektorze jeziora, w obrębie dawnego eksploatacyjno-odwadniającego rowu. Kształt misy jeziora należy określić jako stożkowo-paraboliczny z wyraźną dominacją basenów płytkich nad obszarami głębszymi o nachyleniu dna wynoszącym 3,09%^[12].



Fot. 2. Zbiornik Pogoria III (fot. M. Rzętała).



Fot. 3. Północno-wschodni sektor zbiornika Pogoria III (fot. M. Rzętała).

Parametr	Pogoria III
Powierzchnia lustra wody przy MAX.P.P.	208 ha
Długość	2,02 km
Szerokość średnia	1,03 km
Szerokość maksymalna	1,51 km
Wskaźnik wydłużenia	1,34
Długość linii brzegowej	6,5 km
Rozwinięcie linii brzegowej (K ₂)	31,25 m/ha
Pojemność misy jeziornej przy MAX.P.P.	12,0 mln m ³
Głębokość średnia	5,8 m
Głębokość maksymalna	15,9 m
Wskaźnik kształtu misy (W _g)	0,36
Rozwinięcie objętości	1,09
Wskaźnik zwartości	0,058
Wskaźnik odsłonięcia jeziora	35,9



Fot. 4. Północno-zachodni fragment zbiornika Pogoria III (fot. M. Rzętała).

Tabela 1. Podstawowe dane morfometryczne powierzchni zbiornika Pogoria III^[13].

Pogoria III pomimo znacznej pojemności spełnia niewielkie znaczenie w ochronie przeciwpowodziowej. Pojemność jeziora przy minimalnym poziomie piętrzenia (tzw. pojemność martwa) wynosi 7,47 mln m³, natomiast przy poziomie maksymalnym (tzw. pojemność całkowita) sięga 12,03 mln m³^[14]. Wielkość pojemności użytkowej jest w tym przypadku różnicą podanych wartości równą 4,56 mln m³. Wysokie fale wezbraniowe są redukowane w warunkach występowania tzw. rezerwy powodziowej przypadkowej bądź przygotowanej. Powyższe rozważania warto uzupełnić informacją, że według innych źródeł, pojemność martwa jeziora wynosi 9,97 mln m³, natomiast przy poziomie maksymalnym sięga 12,03 mln m³. W związku z tym pojemność użytkowa została określona na 2,06 mln m³, a składa się na nią pojemność wyrównawcza (1,44 mln m³) i powodziowa (0,62 mln m³)^[15].

Instalacje hydrotechniczne związane z eksploatacją zbiornika to niewielkie urządzenia wodne. W większości służą one do regulacji poziomu zwierciadła wód w zbiorniku oraz umożliwienia przepływu wody pomiędzy kaskadą a sąsiadującymi elementami sieci hydrograficznej, a mają postać różnego rodzaju przelewów, zastawek i przepustów. Elementy hydrotechniczne innego rodzaju i przeznaczenia są mniej liczne. Pogoria wpływa do jeziora Pogoria III po pokonaniu długiego na blisko 120 m przepustu, biegnącego częściowo pod lokalną drogą asfaltową – ulicą Zakładową. Przepust ten ma średnicę 1,2 m. W strefie wlotowej jest przegrodzony kratą, której towarzyszy ręczne urządzenie wyciągowe. Wylot przepustu w strefie ujściowej cieku jest zakończony betonowym przyczółkiem, poniżej którego uformowano kamienny narzut (fot. 5). Z kolei odpływ Pogorii z jeziora Pogoria III odbywa się szerokim, umocnionym, sztucznym korytem (fot. 6). Po 800 metrach od miejsca wypływu koryto to jest przegrodzone zastawką piętrzącą ze spustem dennym, regulowaną wyciągiem ręcznym^[16].

Pogoria III posiada dwa sztuczne połączenia z kompleksowo uregulowanym korytem cieków Babia Ława, przebiegającym wzdłuż południowo-wschodnich i południowych brzegów jeziora. Wyższe połączenie umożliwia przepływ wody z koryta do jeziora w sytuacji potrzeby redukcji fali wezbraniowej, zaś niższe pozwala na upust wód jeziornych do cieków. Urządzenia tworzące te połączenia składają się z przepustów, zastawek oraz syfonów. Pogoria III jest także połączona hydrograficznie od północy z jeziorem poeksploatacyjnym Kuźnica Warężyńska. Łącznik ten o charakterze grawitacyjnym przyczynił się do zwiększenia elastyczności górnośląskiego systemu wodno-gospodarczego, a został zlokalizowany w najwęższej strefie terenowej oddzielającej akweny, liczącej około 220 m. Urządzenia przerzutowe (z Kuźnicy Warężyńskiej do Pogorii III), stanowią dwa stalowe rurociągi (o długości 216 m) ograniczone żelbetową zabudową oraz nieckami: wlotową i wypadową. Każdy z rurociągów posiada własną żeliwną zasuwę (regulowaną ręcznie), zainstalowaną w tzw. komorze zasuw^[17].

Cechy wód jeziornych

Wahania stanów wody i retencja jeziorna

Zachodzące od momentu zatopienia wyrobiska zmiany powierzchni i retencji jeziornej są konsekwencją wahań poziomu wód w zbiorniku. W przypadku jezior poeksploatacyjnych wahania te posiadają znacznie mniejszą amplitudę w porównaniu do chociażby rejestrowanej w obrębie zaporowych zbiorników wodnych^[18]. Znacznych wahań poziomu wód w jeziorach poeksploatacyjnych należy spodziewać się praktycznie jedynie w sytuacji funkcjonowania tego typu akwenów w systemie wodno-gospodarczym implikującym użytkowe bądź wyrównawcze przerzuty wody. Należy też zaznaczyć, że wznoszenie lub obniżanie lustra wód w jeziorach poeksploatacyjnych przekłada się przede wszystkim na zmiany ich retencji, natomiast w mniejszym stopniu skutkuje zmianami powierzchni jeziornej. Ma to związek ze specyfiką rzeźby mis jeziornych, nawiązującą do kształtu dawnych wyrobisk. Jej cechą jest szybkie opadanie dna litoralu, odziedziczone po krawędziowym reliefie dawnych, brzeżnych ścian eksploatacyjnych^[19].

W przypadku zbiornika Pogoria III zakres rozpiętości minimalnego (259,00 m n.p.m.) i maksymalnego (261,30 m n.p.m.) poziomu piętrzenia wody w jego misie wyznacza potencjalną amplitudę wahań stanów wody. Nawet znaczne zmiany rzędnej tafli tego jeziora, nie wpływają istotnie na kształtowanie jego



Fot. 5. Dopływ Potoku Pogoria do zbiornika Pogoria III (fot. M. Rzętała).



Fot. 6. Potok Pogoria poniżej zbiornika Pogoria III (fot. M. Rzętała).

powierzchni. Areal zajmowany przez Pogorię III w warunkach maksymalnego poziomu piętrzenia wynosi 208 ha, a w sytuacji teoretycznego obniżenia stanu wód do poziomu minimalnego jest równy 195 ha. Zatem wielkość powierzchni wodnej zmienia się tylko o kilka %. Diametralna różnica powodowana wahaniami stanu wód jeziornych pojawia się w przypadku objętości zgromadzonych wód. Przy maksymalnym poziomie piętrzenia osiąga ona 12,03 mln m³ (retencja całkowita), a przy minimalnym zaledwie 7,47 mln m³[20], co stanowi 62,1% retencji całkowitej. Warto przypomnieć, że w innych źródłach wymieniane są odmienne poziomy piętrzenia (za wyjątkiem maksymalnego). Wyszczególniany jest normalny (261 m n.p.m.) i minimalny poziom piętrzenia (260,3 m n.p.m.) oraz poziom opróżnienia awaryjnego (259,80 m n.p.m.). Z tymi poziomami korespondują powierzchnie zalewu i wielkości retencji, które wynoszą odpowiednio: 207,0 ha i 11,41 mln m³, 204,4 ha i 9,97 mln m³ oraz 201,1 ha i 9,01 mln m³ [21].

Z danych Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gliwicach wynika, że w latach hydrologicznych 1988-2007 wahania poziomu wody w jeziorze Pogoria III kształtowały się w granicach od 259,14 m n.p.m. do 261,30 m n.p.m.. Amplituda rzędnej lustra wód osiągnęła tym samym 216 cm (co miało miejsce w roku hydrologicznym 1992), przy czym w poszczególnych latach jej wielkość była zróżnicowana. We wspomnianym wieloleciu największa skala wahań poziomu wód jeziornych charakteryzowała okres przełomu lat 80. i 90. XX w., kiedy to retencję Pogorii III wykorzystywano do celów przemysłowych i komunalnych[22], a partycypantem było między innymi Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów (woda była pobierana na potrzeby Stacji Uzdatniania Wody „Ksawera” w Będzinie w ilości do 2 tys. m³/h). Kolejne lata przyniosły z sobą zmniejszenie zapotrzebowania na wodę w przemyśle i oszczędniejsze nią gospodarowanie w sektorze komunalnym, co ograniczyło użytkowe wykorzystanie retencji jeziornej. Skutkuje to do chwili obecnej wyraźnym zmniejszeniem amplitudy wahań stanów wód Pogorii III, która w kolejnych pięcioleciach hydrologicznych omawianego okresu wynosiła średnio: 131 cm (1998-1992), 68 cm (1993-1997), 40 cm (1998-2002) i 26 cm (2003-2007). Obserwowane w ostatnich latach wahania poziomu wody należy raczej postrzegać jako pochodną modyfikowanych antropogenicznie procesów hydrometeorologicznych niż jako celowej gospodarki wodnej[23].

W latach hydrologicznych[24] 1988-2007 średni stan wody w jeziorze Pogoria III (SSW) wynosił 260,87 m n.p.m. i był odnotowany w 189 przypadkach pomiarowych, co stanowi 2,6% liczby dni wymienionego wielolecia. Stany niższe od podanej rzędnej zaobserwowano 2679 razy (36,7%), a wyższe 4438 razy (60,7%). Stan zwyczajny (ZW), bardziej obiektywnie ukazujący rozkład piętrzenia wody, był równy w badanym okresie 260,93 m n.p.m., przy czym najczęściej poziom lustra wód ulegał wahanom w granicach rzędnych 260,76-261,25 m n.p.m. Znaczne spadki poziomu piętrzenia, zwłaszcza do wartości poniżej 260,00 m n.p.m. były rzadkie i krótkotrwałe, zaś obniżenie rzędnych poniżej 259,50 m n.p.m. nastąpiło jednorazowo, utrzymując się przez 27 dni – od 29 września do 25 października 1992 r.[25].

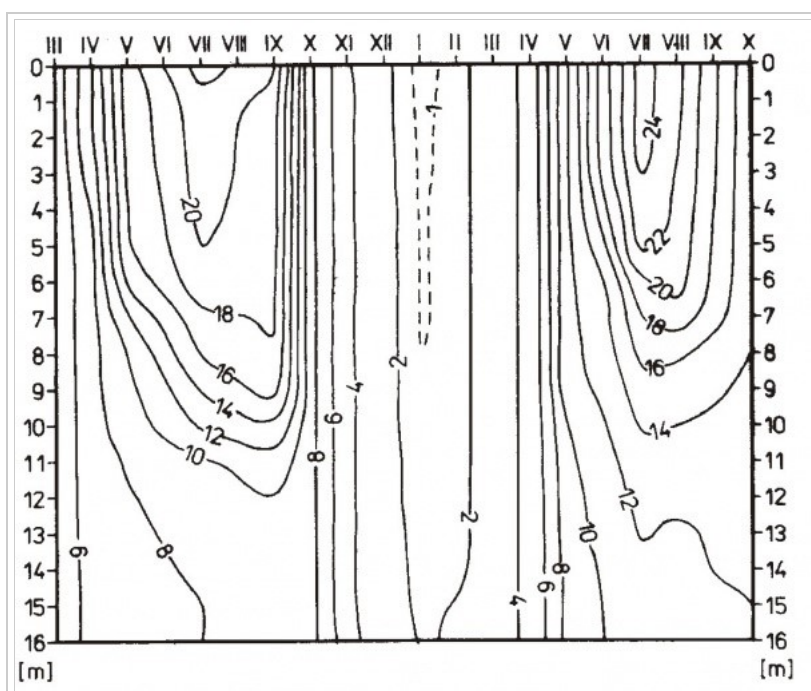
Wahanom poziomu lustra wód Pogorii III towarzyszyły niewielkie zmiany jego areалу. Z krzywej powierzchni zalewu jeziora wynika, że mieściły się one w zakresie od 196 ha do 208 ha, zwykle przekraczając 200 ha. Z kolei zmiany retencji odpowiadające zakresowi stanów wody kształtowały się w granicach od 7,77 mln m³ do 12,03 mln m³[26], wykazując znaczne zróżnicowanie w poszczególnych latach. Największa amplituda retencji wystąpiła w roku hydrologicznym 1992, przekraczając 4,2 mln m³. Z kolei amplituda roczna najmniejsza sięgała zaledwie 0,31 mln m³ (rok hydrologiczny 2003). Średnia retencja Pogorii III w analizowanym wieloleciu była równa 11,15 mln m³, a w układzie rocznym zmieniała się w przedziale 9,99-11,60 mln m³. W przebiegu minimalnych wielkości retencji w kolejnych latach począwszy od roku hydrologicznego 1994, ilość zgromadzonej wody nie była mniejsza niż 10 mln m³, co wskazuje na poważne ograniczenie czerpania użytkowego wód jeziornych. Wyrazem znacznego poboru tych wód w latach wcześniejszych jest wyraźne okresowe obniżanie ilości zgromadzonej wody. Stąd też różnice rocznych wielkości retencji minimalnej cechuje duża rozpiętość – ponad 3,5 mln m³. Retencja maksymalna była natomiast podobna w poszczególnych latach, zmieniając się od 11,08 mln m³ do 12,03

mln m³. Maksymalne wypełnienie misy jeziora miało miejsce w marcu 1992 r. oraz w październiku 1997 r. Okres powodzi z lipca 1997 r. zaznaczył się podwyższeniem rzędnej piętrzenia do 261,26 m n.p.m. przy odpowiadającej jej pojemności 11,95 mln m³, czego oczywiście nie należy tłumaczyć dużymi zdolnościami retencyjnymi zbiornika, lecz aktualnymi uwarunkowaniami hydrologicznymi w zlewni^[27].

Z analizy miesięcznych wielkości retencji w dziesięcioleciu hydrologicznym 1998-2007 wynika, że największa ilość wód w misie Pogorii III była zgromadzona zwykle w marcu (średnio 11,36 mln m³) oraz w kwietniu (średnio 11,36 mln m³) jako efekt przejmowania wód pozimowych. Z kolei na wrzesień i październik przypadał okres występowania najmniejszej retencji jeziornej (średnio odpowiednio 11,10 mln m³ oraz 11,14 mln m³), związanej z charakterystycznym dla tych miesięcy małym zasilaniem ze zlewni. Różnice średnich miesięcznych wielkości retencji w ostatnich latach były niewielkie, co wynika zarówno z charakterystyk hydrologicznych zlewni jak i z ograniczenia gospodarczego poboru wód. W warunkach pozbawionych regulacji antropogenicznej, stabilizacji stanu napełniania mis jeziornych sprzyja dodatkowo zaleganie pokrywy lodowej w miesiącach zimowych^[28].

Warunki termiczno-tlenowe

Rozkład temperatury wód w zbiorniku Pogoria III wskazuje, że klasyfikowane są jako stratyfikowane, należące do jezior strefy umiarkowanej^[30]. Ich ustrój termiczny charakteryzuje się następowaniem w ciągu roku czterech układów termiki toni wodnej (homotermią wiosenną, anotermią letnią, homotermią jesienną i katotermią zimową), charakterystycznych dla jezior naturalnych strefy klimatu umiarkowanego, a pojawiających się wskutek zmian termicznych powierzchniowej warstwy wód (o miąższości około 2 m), wywołujących zarówno stagnację jak i konwekcyjne mieszanie gęstościowe. W zbiorniku występują wyraźne sezonowe układy termiczne wód (rys. 2). Najpełniejszy obraz stratyfikacji charakterystyczny jest dla najgłębszych stref zbiornika^[31].



Rys. 2. Zmiany temperatury wody w najgłębszym profilu zbiornika Pogoria III^[29].

Średnia temperatura wód powierzchniowych Pogorii III w połowie lat 90. XX w. wynosiła 10,3 °C, a dla wód przydennych 8,1 °C. Głębokość toni wodnej miała istotny wpływ na rozkład i zmienność stratyfikacji termicznej. W tym zakresie można wymienić kilka interesujących spostrzeżeń^[32]:

- układy: katotermiczny i anotermiczny zaznaczały się najslabiej w profilach płytkich;
- w profilach płytkich nie dochodziło do wykształcenia letniej termokliny;
- okresy homotermiczne były krótsze w profilach głębokich;
- okresowe występowanie znacznej amplitudy temperatur między wodą powierzchniową i przydenną było domeną profili głębokich;
- warstwa wód o charakterze hypolimnionu występowała latem praktycznie tylko w najgłębszej partii jeziora;
- okres trwania anotermii z zaznaczonym epilimnionem był wyraźnie dłuższy w głębszych sektorach

jeziora w porównaniu z sektorami płytszymi.

Jednym z czynników oddziałujących na zaprezentowane warunki termiczne wód są niewątpliwie denne wypływy (źródła) wód podziemnych. Na ich obecność w misie Pogorii III wskazywały analizy środowiskowe geosystemu jeziora wykonane w przeszłości^[33].

Natlenienie wód w Pogorii III nawiązywało do stratyfikacji termicznej. Wynika to z faktu, że zasoby rozpuszczonego w wodzie tlenu powstają w płytkiej strefie przenikania promieni słonecznych w procesach fotosyntezy oraz w wyniku dyfuzji z atmosfery^[34], a dopiero dynamika toni wodnej, czyli falowanie, przepływ prądów, a zwłaszcza cyrkulacja konwekcyjna będąca następstwem zmian termicznych, decydują o jego dostarczaniu do warstw głębszych^[35]. W najgłębszych sektorach Pogorii III, w okresie późnej jesieni, natlenienie całej masy wód wskutek ich mieszania było zbliżone lub równe stanowi tzw. pełnego nasycenia (100% O₂). Również zimą występuje stan bliski homooksygenu z pełnym nasyceniem, choć zauważalny był niewielki spadek natlenienia na większych głębokościach, na ogół charakterystyczny ze względu na zahamowanie dyfuzji tlenu i promieniowania słonecznego przez pokrywę lodową. Wiosną do głębokości około 13 m w zbiorniku panował stan niewielkiego przesycenia tlenem. W okresie letnim odnotowano przesycenie tlenem epilimnionu zbiornika (do około 130% O₂) z racji intensywnej fotosyntezy. Poniżej zaznaczała się oksyklina, w obrębie której następował spadek natlenienia, osiągającego najmniejsze wartości w hypolimnionie. W strefie przydennej Pogorii III zawartość tlenu spadała do poziomu 10-20% O₂. Zjawisko tak znacznego spadku natlenienia należy uznać za niepożądane, zagrażające między innymi uaktywnieniem anaerobowego rozkładu materii organicznej w osadach dennych^[36].

Dynamika warunków tlenowych w płytszych sektorach zbiornika wykazywała zmienność w układzie sezonowym. Letnie natlenienie wód Pogorii III w sektorze wschodnim wyróżniało się praktycznie zupełnym brakiem obecności tlenu w warstwie przydennej przy nieznacznym przesyceniu warstwy przypowierzchniowej, podczas gdy w sektorze południowym stopień nasycenia tlenem nie spadł poniżej 80% O₂ na żadnej głębokości. Stopień nasycenia tlenem wód w profilach płytszych był wyższy od rejestrowanego w profilach głębokich. Lokalne występowanie deficytów tlenowych w hypolimnionie Pogorii III jest niekorzystne w świetle wytycznych oceny jakości wód jeziornych^[37]. Jednocześnie deficytom tym towarzyszyło przesycenie tlenem epilimnionu, co świadczy o rozwoju procesów eutrofizacyjnych powierzchniowej warstwy wody^[38]. Należy jednak zaznaczyć, że tak niepokojące warunki były obserwowane tylko miejscami w głębszych sektorach jeziora^[39].

Właściwości fizyko-chemiczne wody

Badania jakościowe wody prowadzone w obrębie całego akwenu Pogoria III z uwzględnieniem jego dopływu i odpływu, były sporadycznie lub okresowo realizowane od początku funkcjonowania zbiornika w ramach różnych programów badawczych (m. in. w okresie od marca 1994 do października 1995 r.). Obejmowały one podstawowe pomiary właściwości fizyko-chemicznych oraz badania składu chemicznego wody.

Woda powierzchniowa w jeziorze Pogoria III w okresie od marca 1994 r. do października 1995 r. charakteryzowała przewodność właściwa na średnim poziomie wynoszącym 602 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Z kolei dla wody przydennej w tym okresie wartość średnia była wyższa tylko o kilka jednostek. Średnia przewodność całej masy wód była równa 606 $\mu\text{S}/\text{cm}$, a wartości w poszczególnych okresach zmieniały się w granicach 500-880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ^[40]. Podobną średnią na poziomie 609 $\mu\text{S}/\text{cm}$ posiadały wody zbiornika w 1999 r. W kolejnym roku nastąpiło obniżenie tego parametru do przeciętnie 561 $\mu\text{S}/\text{cm}$, a następnie przewodność wzrosła do 590 $\mu\text{S}/\text{cm}$ w 2001 r.^[41]

Przezroczystość toni wodnej zbiornika Pogoria III zazwyczaj (w okresie w okresie od marca 1994 r. do października 1995 r.) wynosiła nie mniej niż 4 m, niejednokrotnie przekraczając 7 m. Średnio była ona

równa 5,1 m. Nieco gorszą przezroczystość posiadały wody w południowej części jeziora – przeciętnie nieco powyżej 3 m. W pozostałych sektorach wartości te na ogół przewyższały 5 m. W zatoce, w południowo-wschodnim sektorze jeziora woda najczęściej posiadała zdolność przepuszczania światła do dna. Biorąc pod uwagę okres wiosny i lata, średnia przezroczystość całej masy wód była bliska 5 m. Z kolei średnia przezroczystość wód podczas stagnacji letniej była nieco niższa i wynosiła 4,6 m^[42].

Średni odczyn wód jeziora Pogoria III we wspomnianym okresie wynosił 8,16, przy czym w strefie powierzchniowej kształtował się na poziomie 8,25, a w strefie przydennej 8,06. Zakres zmian odczynu w Pogorii III wyznaczał przedział 5,99-9,04 pH. Dane te wskazują, że w Pogorii III występowały wody obojętne, słabo alkaliczne, alkaliczne oraz silnie alkaliczne a także dodatkowo wody słabo kwaśne^[43]. Najczęściej występowały wody słabo alkaliczne. Warstwa powierzchniowa odznaczała się wyższą alkalicznością, co wskazuje na intensywniejsze zużywanie w tej strefie ewentualnych zasobów wolnego dwutlenku węgla w procesie fotosyntezy oraz przez organizmy autotroficzne. Potwierdza to obniżanie się odczynu wód w okresie chłodnym, kiedy to znacznie zahamowany jest rozwój życia biologicznego^[44].

W okresie od marca 1994 r. do października 1995 r. stężenia Ca^{2+} i Mg^{2+} w wodach Pogorii III niejednokrotnie wskazywały na ich antropogeniczne źródła pochodzenia. Świadczy o tym znaczna rozpiętość wartości. W przypadku wapnia wyznaczał ją przedział w zakresie 24,5-136,0 mg/dm³, wynosząc średnio 71,5 mg/dm³. Z kolei magnez występował w ilości do przeszło 80 mg/dm³ przy średniej na poziomie 28,4 mg/dm³. Są to dane niepokojące – zwłaszcza te dotyczące wapnia – w aspekcie możliwości eutrofizacji wód. Główny jego związek w wodzie, czyli dwuwęglan wapnia, jest bowiem nośnikiem dwutlenku węgla, decydującego w dużym stopniu o produktywności biologicznej^[45].

Uwzględniając wartości twardości ogólnej wód limnicznych, w Pogorii III występowały wody średnio twarde i twarde, bowiem zakres wartości w pomiarach wynosił 230-490 mg $\text{CaCO}_3/\text{dm}^3$ (średnio 297 mg $\text{CaCO}_3/\text{dm}^3$). Wartości najwyższe korespondowały z rejestrowaną stosunkowo dużą zasobnością wód w wapń i magnez. Cechą charakterystyczną było występowanie twardszych wód w strefach przydennych w porównaniu z warstwami powierzchniowymi, co można wiązać z uwalnianiem wapnia i magnezu podczas mineralizacji materii organicznej w osadach dennych^[46].

Stężenia chlorków w wodach Pogorii III (w okresie marzec 1994 – październik 1995) zmieniały się w zakresie 36,9-50,4 mg/dm³ i charakteryzowały się dużą stabilnością wartości. Podobną koncentracją chlorków odznaczały się wody zbiornika w lata 1999-2001, kiedy to średnio notowane były na poziomie 45,7 mg/dm³. Większa rozpiętość stężeń charakteryzowała występowanie siarczanów. Wyznaczał ją przedział 66,0-266,5 mg/dm³ ze średnią 120,4 mg/dm³, a w latach 1999-2001 wynosił średniorocznie od około 80 mg/dm³ do niespełna 110 mg/dm³^[47].

Stężenia sodu kształtowały się w wodach Pogorii III najczęściej na poziomie wartości charakterystycznych dla wód nie zanieczyszczonych, tj. kilkunastu mg/dm³. W okresie od marca 1994 r. do października 1995 r. zauważalna była rosnąca tendencja ich wartości. Początkowo często stężenia wynosiły poniżej 15 mg/dm³, a w końcowej fazie tego okresu zwykle przekraczały 20 mg/dm³. Stężenia potasu sięgały w wodach zbiornika co najwyżej kilku mg/dm³, kształtując się średnio na poziomie 4,0 mg/dm³. Były zatem niskie i uzasadnione brakiem upraw rolniczych w zlewni stanowiących jedno z głównych źródeł obecności tego pierwiastka w wodach. Zasolenie wód Pogorii III, rozumiane jako łączna ilość wymienionych składników (Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+ i K^+), kształtowało się we wspomnianym okresie średnio na poziomie około 180-190 mg/dm³. Było ono jednak dość zmienne w pojedynczych seriach pomiarowych – w przypadku wód Pogorii III sięgało najmniej 150 mg/dm³, a najwięcej 259 mg/dm³^[48].

Stężenia azotanów i fosforanów (od marca 1994 r. do października 1995 r.) w wodach Pogorii III odpowiadały najczęściej wartościom charakterystycznym dla wód nie zanieczyszczonych, na poziomie poniżej $4,4 \text{ mg NO}_3^-/\text{dm}^3$ i na kilka setnych części $\text{mg PO}_4^{3-}/\text{dm}^3$. Niejednokrotnie stężenia te przekraczały wartości sprzyjające zakwitom wód, o czym świadczą zwłaszcza stężenia maksymalne. Średnie stężenie azotanów w wodach Pogorii III było równe $0,43 \text{ mg NO}_3^-/\text{dm}^3$. Z kolei maksymalne stężenia fosforanów praktycznie we wszystkich sektorach jeziora wynosiły około $0,2 \text{ mg PO}_4^{3-}/\text{dm}^3$. Generalnie nie występowały duże różnice stężeń biogenów w wodach zbiornika. Jedynie w przypadku fosforanów obecnych w wodach ich najmniejsze stężenia były charakterystyczne dla zatoki jeziornej. Nie stwierdzono również istotnych różnic zawartości azotanów i fosforanów pomiędzy wodami powierzchniowymi i przydennymi^[49].

Jednym z wyznaczników stopnia antropogenizacji danego obszaru jest obecność metali ciężkich w środowisku. Do wód powierzchniowych dostają się one w wyniku depozycji atmosferycznej, drenażu naturalnego, spływu powierzchniowego oraz zrzutów ścieków. Są one zaliczane do najbardziej niebezpiecznych mikrozanieczyszczeń nieorganicznych^[50]. W latach 1992-1993 cynk występował w wodzie Pogorii III najczęściej w ilościach od kilkunastu do około $25 \text{ } \mu\text{g Zn}/\text{dm}^3$, przy czym w sektorze południowym jego stężenie w wodzie powierzchniowej przekroczyło $60 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$, a w wodzie przydennej $70 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$. W późniejszym czasie zaobserwowano wzrost zawartości cynku nawet do przeszło $120 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$ w sektorze południowym przy stężeniach sięgających $20\text{-}55 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$ w innych częściach jeziora. Dopiero pod koniec 1993 r. wartości te uległy obniżeniu do kilku, co najwyżej kilkunastu $\mu\text{g}/\text{dm}^3$. Kadm występował w wodach Pogorii III w ilościach śladowych. We wspomnianym okresie (1992-1993) tylko raz zostało stwierdzone stężenie na poziomie $0,70 \text{ } \mu\text{g Cd}/\text{dm}^3$. Natomiast stężenie ołowiu zazwyczaj kształtowało się w granicach kilkunastu $\mu\text{g Pb}/\text{dm}^3$, choć niejednokrotnie przekraczało $20 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$, a maksymalnie dochodziło do $35\text{-}40 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$. Stężenia miedzi w wodach Pogorii III kształtowały się na stosunkowo korzystnym poziomie, tylko w nielicznych przypadkach przekraczając ilość $2 \text{ } \mu\text{g Cu}/\text{dm}^3$, powyżej której wodę traktuje się jako pozostającą pod wpływem antropopresji. Podobnie jak w przypadku cynku, największa koncentracja miedzi (do $4,3 \text{ } \mu\text{g Cu}/\text{dm}^3$) występowała w południowym sektorze jeziora. Podobnie też stężenia miedzi uległy wyraźnemu zmniejszeniu^[51].

Procesy brzegowe i osady denne

Zatopienie wyrobiska w sposób istotny wpłynęło na jego morfologię, choć jeszcze przed zalaniem miejscami prowadzone były mechaniczne prace ziemne kształtujące czaszę przyszłej misy zbiornika. Napływająca woda powodowała namakanie utworów bardziej zwężonych, a w przypadku osadów luźnych wręcz ich rozmywanie. Skutkowało to między innymi obsuwaniem lub obrywaniem skarp (oraz jednoczesną depozycją materiału u ich podnóży), rozmywaniem krawędzi i form wypukłych, czy też nadbudową dna w zagłębieniach. Zmiany morfologiczne polegały zatem na łagodzeniu i wyrównywaniu powierzchni wyrobiska, i w efekcie zmniejszaniu lokalnych deniwelacji. Zachodziły one najintensywniej w okresie zatapiania. Po wypełnieniu misy wodą, do dalszego modelowania dna przyczyniały się zwłaszcza sezonowe cyrkulacyjne ruchy wód oraz inne formy ich przepływu (np. prądy litoralne, lokalne przepływy gęstościowe). Procesy brzegowe, zachodzące w strefie kontaktu wód jeziornych i lądu, są istotnym czynnikiem kształtowania krajobrazu, a efekty ich działania mają wymiar widocznych przeobrażeń morfologicznych i nie tylko. Prowadzą one sukcesywnie do łagodzenia profilów brzegów, czego wyrazem są kolejne etapy ewolucji litoralu^[52]:

- stadium abrazyjnego urozmaicania linii brzegowej;
- stadium abrazyjno-akumulacyjnego wyrównywania linii brzegowej;
- stadium akumulacyjnego urozmaicania linii brzegowej;

- stadium biogenicznego utrwalania linii brzegowej.

Początkowym etapom towarzyszy powszechne powstawanie szeregu form abrazyjnych (np. klifów czynnych i martwych, podciosów i zerw darniowych, teras) i akumulacyjnych (np. plaż, mierzei, kos, cypli piaszczystych, wałów brzegowych), a dopiero w ostatnim stadium ważnego znaczenia nabiera rozwój i sukcesja roślinności litoralnej. Procesy brzegowe w pewnym stopniu wpływają także na sposób zagospodarowania i użytkowania strefy brzegowej (np. tworzenia kąpielisk, miejsc plażowania, przystani sprzętu wodnego) i w następstwie terenów okołojeziornych^[53].

W pierwszej połowie lat 90. XX w. w obrębie zbiornika Pogoria III występowały wybrzeża wysokie, wybrzeża płaskie oraz wybrzeża antropogeniczne. W grupie pierwszej znalazły się brzegi z klifem czynnym i martwym oraz znacznie nachylone powierzchnie piaszczyste. W grupie drugiej inwentaryzowane były łagodnie opadające ku toni wodnej plaże lub brzegi porośnięte roślinnością (darnią, hydrofitami, krzewami, drzewami). Grupę trzecią stanowiły brzegi trwale umocnione przez człowieka, w obrębie których działanie procesów brzegowych praktycznie nie zaznaczało się. Brzegi płaskie występowały na 73% ich długości, na brzegi wysokie przypadało nieco ponad 14%, a brzegi antropogeniczne stanowiły około 13%^[54]. Również obecnie brzegi zbiornika charakteryzuje duże zróżnicowanie typologiczne pomimo stosunkowo mało urozmaiconej litologii podłoża oraz nawiązania przebiegu linii brzegowej do układu krawędzi poeksploatacyjnych. Najczęściej spotyka się tu brzegi piaszczyste, brzegi zajęte przez zbiorowiska szuwarowe lub darniowe oraz brzegi umocnione antropogenicznie. W obrębie każdej z wymienionych grup można zidentyfikować szereg interesujących form brzegowych. Ich największe bogactwo jest związane z brzegami piaszczystymi gdzie trwale lub efemerycznie zaznaczają się klify, plaże, cyple piaszczyste, mikroterasy, mielizny i ławice przybrzeżne, ripplemarki, kosy, wały egzaracyjne, a nawet formy eoliczne. Z kolei brzegi darniowe często są urozmaicone morfologicznie występowaniem podciosów i zerw darniowych, mikrozatok oraz wałów darniowych spiętrzonych w wyniku długotrwałego nacierania fal lub naporu pokrywy lodowej. Strefę brzegową zbiornika cechuje duża dynamika i zmienność charakteru brzegów z abrazyjnych na akumulacyjne i odwrotnie. Decyduje o tym znaczna amplituda wahań poziomu wody. Podczas stanów niskich dominują łagodnie nachylone powierzchnie piaszczyste (73%) przy znacznie mniejszym udziale umocnionych antropogenicznie brzegów niskich (12%), brzegów bez roślinności o dużym nachyleniu (8%) oraz brzegów z klifem martwym (6%). Z kolei w okresach wysokiego piętrzenia wody przeważają brzegi z roślinnością (61%) – zwłaszcza niskie zadarnione (ale też zakrzewione i zadrzewione), przy wyraźnym udziale brzegów niskich piaszczystych (20%) i znacznie mniejszym udziale pojawiających się w owym czasie brzegów wysokich z klifem czynnym (6%). Należy dodać, że brzegi wysokie, zwłaszcza te o charakterze klifowym, są związane ze strefami występowania spoistych, drobnofrakcyjnych osadów (np. piasków z udziałem materiału pylasto-ilastego)^[55].

Współcześnie obserwuje się znaczny i postępujący stopień złagodzenia rzeźby litoralu w zbiorniku. Etap jego ewolucji najlepiej odzwierciedla stadium akumulacyjnego urozmaicania linii brzegowej. Dominuje tu bowiem przemieszczanie osadów w obrębie litoralu w warunkach występowania trwałych form akumulacyjnych. Tylko okresowo procesy brzegowe nabierają charakteru abrazyjnego. Warto w tym kontekście podkreślić istotną rolę pokrywy lodowej w procesie niszczenia brzegów. Lód spychając w procesie egzaracji materiał brzegowy w kierunku lądu, stwarza możliwość późniejszej intensywniejszej degradacji falowej brzegu ze względu na większy zasięg linii wody^[56].

W ciągu kilkudziesięciu lat funkcjonowania zbiornika Pogoria III, stwierdzono, że^[57]:

- całość dna uległa zrównaniu w efekcie niwelacji stromizn;
- dawne poeksploatacyjne rowy uległy częściowemu zasypaniu;
- maksymalna wartość przyrostu wysokości dna wyniosła 8,35 m i wystąpiła w północnym rejonie jeziora w miejscu niewielkiego, lokalnego zagłębienia;
- podwyższenie rzędnej wysokości dna u podnóży podwodnych stoków o małych spadkach na ogół nie przekroczyło 1,5 m;
- podwyższenie rzędnej wysokości dna u podnóży wysokich skarp oraz stromych stoków sięgało do 5

m;

- w rejonach przybrzeżnych nastąpiło wyraźne nadbudowanie dna na skutek obsunięć mało stabilnego materiału brzegowego;
- w strefie brzegowej dno uległo obniżeniu w wyniku usunięcia luźnego materiału osadowego przez wodę i ruchy masowe;
- w środkowej części jeziora został nadbudowany znaczny obszar dna, co dowodzi istnienia wielkoskalowych procesów osuwiskowych, jakie wystąpiły na północnej skarpie głównego rowu poeksploatacyjnego;
- wyraźne wyniosłości dna oraz strefy krawędziowe zakończone wysokimi skarpami zostały obniżone o około 3-5 m;
- obniżenie rzędnej dna najczęściej nie przekraczało 2 m, a w rejonach łagodnych, kopulastych form wyniosło kilkadziesiąt cm.

Zmiany morfologii dna jeziora, oprócz wyżej opisanych, związane są również z tworzeniem się warstwy osadów dennych. Proces ten przebiega od momentu powstania jeziora i polega na sedymentacji i gromadzeniu na powierzchni dna materii mineralnej i organicznej, dostarczanej przez ciekі zasilające, a także pochodzącej z depozycji atmosferycznej, z abrazyj brzegowej oraz z obumierania organizmów zasiedlających geosystem jeziorny^[58]. Miąższość osadów dennych w zbiorniku osiąga współcześnie kilka-kilkanaście cm, a sporadycznie wynosi kilkadziesiąt cm. Zróżnicowanie grubości warstwy osadów jest w głównej mierze pochodną ukształtowania dna oraz wynikiem ruchów masy wód, znoszących większość materiału osadowego do zagłębień. Osady strefy przybrzeżnej, będące w przewadze produktami procesów abrazyjnych, charakteryzują się ciemnobeżową barwą, co odróżnia je wizualnie od czarnych osadów strefy głębinowej. Te ostatnie są równocześnie bardziej drobnofrakcyjne, a tworzący je materiał ma zróżnicowane pochodzenie^[59].

Proces zamulania misy zbiornika jest mało intensywny. Wynika to w głównej mierze z niewielkiego przepływu cieków zasilających (w tym także Pogorii), które w badaniach limnologicznych są uważane za główne źródło rumowiska deponowanego w zbiornikach wodnych^[60]. Stąd też szacunkowa wielkość wypełnienia zbiornika osadami wynosi zaledwie 524 m³/rok. W związku z tym przewidywany termin zamulenia uniemożliwiającego jego funkcjonowanie wynosi aż 22,9 tys. lat^[61]. Istotną rolę w tworzeniu pokrywy osadów dennych należy przypisać procesowi depozycji atmosferycznej. Z danych rejestrowanych przez Wojewódzką Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Katowicach wynika, że jeszcze w latach 70. i 80. XX w. opad pyłu na powierzchnię terenu w regionie konurbacji katowickiej wynosił rocznie kilkaset ton na km², co było następstwem dużego zapylenia atmosfery^[62] i stanowiło bardzo poważny ładunek składników mineralnych opadających bezpośrednio na taflę wód jeziornych i obszar zlewniowy. Dopiero lata 90. XX w. przyniosły wyraźne zmniejszenie stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu^[63], co przekłada się na obecną suchą depozycję rzędu kilkudziesięciu ton na km² w ciągu roku^[64].

Osady denne zbiornika są wyraźnie zróżnicowane jakościowo. Pod względem granulometrycznym osady te są zbudowane z cząstek frakcji piaszczystej, pylastej i ilastej, występując w różnych proporcjach wagowych w zależności od lokalizacji. Cechą wspólną osadów w ich przestrzennym rozmieszczeniu jest znaczna obecność frakcji piaszczystej w próbach reprezentujących strefy przybrzeżne, strefy dopływów cieków oraz strefy dennych wypływów wód podziemnych^[65]. Dominacja cząstek piaszczystych w osadach przybrzeżnych jest konsekwencją utworzenia misy zbiornika w piaskach czwartorzędowych oraz odprowadzania frakcji drobniejszych przez prądy przybrzeżne oraz ruchy falowe wód. Z kolei gromadzenie osadów z dużą ilością frakcji piaszczystej w miejscach dopływu cieków alimentujących zbiornik wynika z deponowania niesionego przez nie materiału rumowiskowego, pochodzącego z erozji piaszczystych powierzchni korytowych i przykorytowych. I wreszcie obecność znacznych ilości piasków w strefach dennych wypływów wód podziemnych to efekt hydraulicznego rozrzutu osadów, uniemożliwiającego sedymentację drobnych cząstek pylastych bądź ilastych. To właśnie głębsze, pozbawione podziemnych źródeł partie zbiornika, a zwłaszcza izolowane zagłębienia są pokryte lub wypełnione osadami o znacznym udziale materiału ilastego, genetycznie związanymi z tonią wodną i tworzonymi w procesie sedymentacji.

Przeciętny skład granulometryczny osadów dennych zbiornika Pogoria III przedstawia się następująco: 53% cząstek piaszczystych, 14% cząstek pylastych oraz 33% cząstek ilastych, przy czym średnice ziarn przyjęto według klasyfikacji agrotechnicznej: piasek – 0,1-1,0 mm, pył – 0,02-0,1 mm, ił – poniżej 0,02 mm^[66]. Osady zbiornika charakteryzuje istotny udział frakcji pylastej i ilastej. Jest to w dużej mierze konsekwencją zasilania tego jeziora „odstanymi” wodami Pogorii, które przepływając uprzednio przez wyższe akweny kaskady, deponują w nich niesiony materiał rumowiskowy o większych rozmiarach, transportując dalej najdrobniejsze unosiny. Materiał piaszczysty wnoszony przez Pogorię do jeziora Pogoria III pochodzi praktycznie tylko ze strefy korytowej cieku na odcinku pomiędzy jeziorami Pogoria II i Pogoria III^[67].

Zróznicowanie jakościowe osadów dennych zbiornika Pogoria III dotyczy przede wszystkim właściwości fizyko-chemicznych, w tym zwłaszcza zawartości szeregu związków i pierwiastków. Wspomnieć jednakże warto, że odczyn osadów wynoszący 7,55-7,82 wskazuje na pewne różnice stopnia alkalizacji środowiska dna. Alkaliczny charakter osadów wynika między innymi z obecności węglanu wapnia w środowisku limnicznym, pochodzącego zarówno z działalności antropogenicznej (zanieczyszczenie atmosfery, gleb i wód) jak i dopływającego w procesie zasilania podziemnego mis jeziornych z triasowych utworów skalnych ujawniających się na powierzchni w wyższych partiach zlewni. Właśnie osady stref dennych wypływów charakteryzuje wyróżniająco wysoka zawartość CaCO_3 , będąca konsekwencją znacznej zasobności napływających wód w jony wapnia^[68]. Udział substancji organicznej w osadach dennych zbiornika w postaci obecności węgla organicznego (C_{org}) kształtuje się na poziomie maksymalnym 0,44%, minimalnie wynosząc 0,08%^[69]. Substancjami dominującymi w osadach dennych są: tlenek krzemu (SiO_2) – około 60-70% i tlenek glinu (Al_2O_3) – na poziomie maksymalnym wynoszącym od 7,91 do 14,23 %. O ile duży udział SiO_2 w osadach ma charakter naturalny związany z powszechnym występowaniem kwarcu (zwłaszcza w rejonach zalegania piasków czwartorzędowych), to obecność Al_2O_3 należy raczej wiązać z antropogenicznym wprowadzaniem go do środowiska zlewni zbiornika, bowiem w postaci naturalnych minerałów występuje w bardzo małych ilościach. Zawartość metali ciężkich w osadach Pogorii III jest na stosunkowo niskim poziomie. Ich dopływ odbywa się głównie z wodami Pogorii i to w ilości ograniczonej na skutek pozostawiania znacznego ładunku zanieczyszczeń w wyższych akwenach kaskady, natomiast spływy ze zlewni bezpośredniej obejmują niewielki areal terenu. Głównie z tego powodu ilości wielu pierwiastków śladowych są notowane na poziomie tła geochemicznego. Przekroczenia poziomów tła w przypadku osadów dennych Pogorii III dotyczą ceru, cynku, cyrkonu, kadmu, ołowiu, srebra, toru i złota^[70].

Znaczenie zbiornika

Wśród szeregu funkcji jakie spełniają sztuczne zbiorniki wodne jako jedne z pierwszych podaje się zmiany użytkowania ziemi wywołane na skutek powstania nowego obiektu wodnego. Początkowo polegają one zazwyczaj na wylesieniu obszaru lub likwidacji użytków rolnych, przemodelowaniu systemu komunikacyjno-przesyłowego i osadniczego oraz różnorodnych pracach geomechanicznych, a następnie zatopieniu terenu i określonej zagospodarowaniu strefy okółzbiornikowej, ukierunkowanemu zgodnie z przeznaczeniem użytkowym akwenu oraz wymogami jego ochrony. Zmiany użytkowania ziemi związane z powstawaniem zbiornika Pogoria III nie odbiegały znacząco od zarysowanego schematu^[71].

Do czasów eksploatacji piasku na terenie późniejszego jeziora rozciągały się podmokłe ekosystemy darniowe doliny Czarnej Przemszy, zajmujące równinę niższej terasy akumulacyjnej^[72]. Niewątpliwie wykorzystywano je jako łąki i pastwiska, które stanowiły w XVIII w. 12% obszaru dzisiejszej konurbacji katowickiej i były skoncentrowane właśnie w dolinach rzek^[73]. Za taką formą użytkowania przemawia okoliczność, że wioska Dąbrowa, rozwijająca się od połowy XVIII w. w rejonie dzisiejszej dzielnicy Dąbrowa Górnicza Mydlice (zlewnia dolnej Pogorii), jest wspominana jako typowa osada rolniczo-hodowlana^[74]. Decydowała ona o dalszym rozprzestrzenianiu kulturowego krajobrazu rolniczego przy jednoczesnym ograniczaniu występowania krajobrazu naturalnego. Następstwem działalności rolniczej było

funkcjonowanie młyna „Bogoria” („Pogoria”, „Pogorja”), zlokalizowanego niegdyś przy rzece Pogorii powyżej dzisiejszego jeziora Pogoria I. Zapewne najbliższe uprawy orne obsługiwane przez ów młyn rozciągały się wylesionym co najmniej od pierwszej połowy XIX w. rejonie Wzgórza Gołonoskiego^[75].

Istotne przemiany w użytkowaniu ziemi na obszarze zlewni zbiornika były skutkiem rozwoju górnictwa węglowego. Intensywne prace górnicze prowadzono od początków XIX w. w licznych kopalniach działających pod szyldem towarzystw górniczych^[76]. Na znaczną skalę wydobywano też wapienie, dolomity i glinę ogniotrwałą. W ostatnich latach XIX w. w kopalni węgla kamiennego „Paryż” zaczęto stosować piasek do wypełniania wyeksploatowanych chodników i komór, co upowszechniło się po I wojnie światowej i zintensyfikowało eksploatację tego surowca. Kopalnia „Paryż” przez przeszło 40 lat administrowała eksploatację piasku w zlewni Pogorii. Uruchomienie piaskowni Gołonóg III wymagało likwidacji zajmujących ten obszar wilgotnych użytków zielonych, wcześniej w dużej mierze zmeliorowanych. Prawdopodobnie materiał humusowy pozyskiwany przy zdejmowaniu nadkładu był wykorzystywany do celów rolno-ogrodniczych oraz przy urządzeniu miejskich terenów zielonych. Piasek eksploatowano w latach 1962-1972, choć warto wspomnieć, że w południowej części tego terenu już w okresie powojennym prowadzono eksploatację węgla kamiennego i piasku, w niewielkich, niemalże przylegających do siebie odkrywkach należących do kopalni „Flora”, zatopionych po zaprzestaniu prac. Piaskownię Gołonóg III wyposażono w wewnętrzną sieć do transportu urobku. Również po jej zachodniej stronie powstała transportowa linia kolejowa, biegnąca z Kopalni Piasku Podszadzkiego „Kuźnica Warężyńska”. Z biegiem czasu kopalnia ta, położona w bliskim sąsiedztwie w kierunku północnym, przejęła administrowanie piaskownią Gołonóg III. Po zakończeniu eksploatacji, w wyrobisku Gołonóg III utworzono jezioro Pogoria III. Tylko na jego południowych obrzeżach występują niewielkie tereny podmokłe, generalnie bowiem strefa okołojeziorna ma charakter sprzyjający rekreacji i wypoczynkowi^[77].

Jezioro Pogoria III zostało utworzone poza zurbanizowanymi i uprzemysłowionymi terenami Dąbrowy Górniczej, choć w ich bliskim sąsiedztwie. Sąsiedztwo to, ze względu na charakter krajobrazowy otoczenia zbiornika (zbiorowiska leśne, darniowe, szuwarowe itd.), jest stosunkowo mało uciążliwe, co sprzyja popularyzacji obszaru jako przestrzeni o walorach środowiskowych służących szeroko pojętej rekreacji i turystyce^[78]. Zbiornik odgrywa istotne znaczenie dla mieszkańców pobliskich ośrodków miejsko-przemysłowych w organizacji wolnego czasu, ze względu na możliwości realizowania w tym rejonie różnorodnych form aktywnego wypoczynku. Wypoczynek ten jest zarówno konsekwencją oferty zorganizowanej, opartej na odpowiedniej bazie infrastrukturalno-usługowej, jak i następstwem indywidualnych, ukierunkowanych bądź spontanicznych zainteresowań i zachowań (sportowych, edukacyjnych, hobbyistycznych itp.)^[79].

Decyzję o utworzeniu jeziora Pogoria III podjęto oficjalnie w końcu lat 60. XX w., a jego napełnianie zakończono w 1975 r. W początkowym okresie funkcjonowania, retencją jeziora dysponowała Huta Katowice, co prawdopodobnie mogło być jednym z czynników ograniczających rozwój inwestycji rekreacyjno-turystycznych. Nie tłumaczy to jednak faktu, że również w chwili obecnej baza wypoczynkowa jest tu rozwinięta stosunkowo słabo, a skoncentrowana głównie na północno-wschodnich oraz południowo-zachodnich obrzeżach jeziora. Spośród tworzących ją obiektów o charakterze wypoczynkowo-usługowym należy wymienić: ośrodek żeglarski oraz klub windsurfingowy zlokalizowane nad brzegiem północno-wschodnim, a także strefę plażowania z drobną infrastrukturą towarzyszącą (kilka barów tzw. małej gastronomii, wypożyczalnia sprzętu pływającego), położoną w rejonie południowo-zachodnim. Plaża ta (z boiskiem do siatkówki) stanowi integralną część z kąpieliskiem strzeżonym, dozorowanym przez sezonowy punkt WOPR. Jest ona masowo oblegana w okresie wakacyjnym, podobnie jak tereny plażowe rozciągające się w północnym sektorze akwenu, również zaopatrzone w punkty małej gastronomii, jednak niestrzeżone przez ratowników wodnych. Z racji działalności wspomnianych ośrodków sportów wodnych, jezioro Pogoria III jest wykorzystywane żeglarsko. Podobnie jak w przypadku Pogorii I obowiązuje na nim zakaz używania sprzętu pływającego z silnikami spalinowymi. Środki pływające żaglowe, wiosłowe, czy też o napędzie elektrycznym nie mogą poruszać się jedynie w rejonie cypla, tworzącego część brzegu wschodniego^[80].

Zbiornik Pogoria III jest jeziorem powszechnie i dość intensywnie użytkowanym przez wędkarzy. Korzystają oni zarówno ze stałych stanowisk (np. ostróg usypanych z kamieni), jak i dowolnych punktów. Dopuszczalny jest też połów z łodzi, a w okresie zimowym z pokrywy lodowej. Interesującą formą aktywności rekreacyjno-turystycznej spotykanej nad Pogorią III jest nurkowanie. Ma ono charakter raczej hobbystyczny, a sprzyja mu korzystna przezroczystość toni wodnej. Wzdłuż brzegów wytyczona została trasa rowerowa, w dużej części biegnąca równolegle lub łączona z pasem dla spacerowiczów. Charakterystycznymi punktami trasy jest pomnik upamiętniający powstanie jeziora oraz zadaszone miejsce z paleniskiem do grillowania. Oba te punkty mieszczą się u nasady wspomnianego cypla, chętnie wykorzystywanego do plażowania. Szlaki rowerowo-spacerowe są zadbane (choć czasem zbyt zatłoczone), przyjmując zwłaszcza na brzegu zachodnim formę alejek^[81].

Pogoria III jest akwenem najliczniej obleganym przez wypoczywających, a jednoczesny niedostatek organizacji i logistyki rekreacyjno-turystycznej czyni ów wypoczynek żywiołowym, co może niekorzystnie wpływać na jakość jego ekosystemów. W ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2007-2013 zrealizowano projekt: „Rozwój infrastruktury aktywnych form turystyki i rekreacji – Centrum Sportów Letnich i Wodnych Pogoria”. Projekt był wykonywany przez Dąbrowę Górniczą wspólnie z Będzinem, Sławkowem i Siewierzem, a prace zostały w dużej mierze skoncentrowane w otoczeniu jeziora Pogoria III. W ramach działań wykonano między innymi^[82]:

- trasy rowerowe zbiegających się nad Pogorią III, a prowadzące z terenów miejskich Dąbrowy Górniczej, Sosnowca, Będzina, Siewierza i Sławkowa;
- punkty biwakowe i widokowe na wymienionych trasach;
- pomost spacerowy na Pogorii III, pełniący również funkcję przystani dla sprzętu pływającego;
- otwarty plac zabaw dla dzieci oraz zespół boisk sportowych;
- pole namiotowe i campingowe;
- zaplecze porządkowe z hangarem do przechowywania sprzętu wodnego;
- system wodno-kanalizacyjny w obrębie infrastruktury rekreacyjno-turystycznej.

Uogólniając można stwierdzić, że podstawowymi elementami infrastruktury służącej wypoczynkowi są: trasy rowerowe, ośrodki wypoczynkowe z miejscami noclegowymi i wypożyczalnią sprzętu pływającego oraz punkty gastronomiczne. W opinii większości wypoczywających zaplecze to jest niewystarczające, choć głosy dotyczące tej kwestii są podzielone. Miłośnicy przyrody ożywionej raczej nie optują za dalszą rozbudowę terenów urządzonych, chwalać sobie natomiast umieszczanie licznych tablic informacyjnych ułatwiających orientację, czy też prezentujących walory środowiskowe oraz możliwości i warunki użytkowania zbiornika. Pozytywnie postrzegane są też ścieżki rowerowe, stanowiące fragment większego systemu szlaków dla rowerzystów w obrębie Dąbrowy Górniczej. Część tras jest skoncentrowana właśnie w rejonie zbiornika, a także pobliskiego parku „Zielona” oraz znajdującego się na północ jeziora Kuźnica Warężyńska^[83].

Warto wspomnieć, że jeszcze w latach 90. ubiegłego wieku istniało podwójne połączenie zbiornika Pogoria III z rzeką Czarną Przemszą, przepływającą po jego zachodniej stronie^[84]. Przerzut wody z Czarnej Przemszy do jeziora odbywał się grawitacyjnie rurociągiem o długości 200 m i maksymalnym wydatku 0,6 m³/s. Z kolei zasilanie rzeki przebiegało za pośrednictwem rurociągu tłocznego o długości 220 m i maksymalnym wydatku 0,5 m³/s, zaopatrywanego przez umiejscowioną na zachodnim brzegu jeziora pływającą pompownię. Do połowy wspomnianych lat 90. z Pogorii III wypompowywano wodę również na potrzeby przemysłowo-użytkowe i awaryjne pobliskiej Huty Katowice. Maksymalny dopuszczalny pobór był określony na 1,3 m³/s przy wydatku urządzeń hydrotechnicznych do 1,5 m³/s^[85]. Wykorzystywano do tego celu przepompownię zlokalizowaną na północno-wschodnim brzegu jeziora, w sąsiedztwie przystani żeglarskiej. Woda była przekazywana dwoma rurociągami. Jeden z nich prowadził do zbiornika wody przemysłowej Łosień o pojemności całkowitej wynoszącej 297 tys. m³, będącego własnością huty, ale stanowiącego też rezerwuuar zapasowy w górnośląskim systemie wodno-gospodarczym. Druga nitka rurociągu zasilala bezpośrednio wewnętrzną sieć wodną tego zakładu. Należy podkreślić, że urządzenia

służące przerzutowi wody z jeziora do huty nie zostały zdemontowane i mogą zostać wykorzystane zgodnie ze swoim przeznaczeniem. Zatem Pogorię III można traktować między innymi jako awaryjne źródło zaopatrzenia w wodę^[86].

Bibliografia

1. Atlas Podziału Hydrograficznego Polski. Część 2 – Zestawienia zlewni, Warszawa, 2005. s. 558.
2. Choiński A.: Zarys limnologii fizycznej Polski, Poznań 1995, s. 298.
3. Czaja S.: Zmiany stosunków wodnych w warunkach silnej antropopresji (na przykładzie konurbacji katowickiej), Katowice 1999, s. 189.
4. Instrukcja obsługi, eksploatacji i konserwacji zabudowanych maszyn i urządzeń pompowni Pogoria III, Dąbrowa Górnicza 1997 [mps].
5. Jaguś A., Rzętała M., Rzętała M.A.: Morfologia strefy litoralnej jako indykator ewolucji sztucznych zbiorników wodnych. IV Zjazd Geomorfologów Polskich. Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce. Stan aktualny i perspektywy, Lublin 1998, s. 413-414.
6. Jaguś A., Rzętała M.: Antropogenizacja rzeźby i stosunków wodnych wschodniej części Wyżyny Śląskiej, w: XXIV Ogólnopolski Zjazd Studenckich Kół Naukowych Geografów – Sosnowiec 20-23.04.1995, Sosnowiec 1995, s. 48-60.
7. Jaguś A., Rzętała M.: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
8. Jaros J.: Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich, Katowice 1984, s. 198.
9. Klimowicz A., Koczyk L., Kozik C., Nowak A., Sobota J., Szostak K., Zając F.: Gospodarka wodno-ściekowa Huty Katowice, w: Problemy ochrony środowiska w hutnictwie na przykładzie Huty Katowice. XII Konferencja Naukowo-Techniczna Huty Katowice. Huta Katowice, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego (Oddz. Dąbrowa Górnicza), Rogoźnik 1992 [mps].
10. Kondracki J.: Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne, Warszawa 1994, s. 340.
11. Kudelska D., Cydzik D., Soszka H.: Wytyczne monitoringu podstawowego jezior, Warszawa 1994, s. 54.
12. Leśniok M.: Zanieczyszczenie wód opadowych w obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, Katowice 1996, s. 124.
13. Leśniok M.: Zróżnicowanie zanieczyszczenia powietrza i zakwaszenia opadów atmosferycznych na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej w latach 1986-1999, w: Środowisko przyrodnicze regionu górnośląskiego. Stan poznania, zagrożenia i ochrona. Konferencja Naukowa, Sosnowiec 2000, s. 45-49.
14. Łajczak A.: Studium nad zamulaniem wybranych zbiorników zaporowych w dorzeczu Wisły. Monografie Komitetu Gospodarki Wodnej Polskiej Akademii Nauk. Zeszyt 8, Warszawa 1995, s. 105.
15. Marszelewski W.: Zmiany koncentracji tlenu w jeziorach na Pojezierzu Mazurskim, w: Konferencja Naukowa „Wpływ antropopresji na jeziora”, red. A. Choiński, Poznań – Bydgoszcz 1997, s. 114-118.
16. Molenda T., Rzętała M. A., Rzętała M.: Bottom deposits as an indicator of ecological changes (on the example of artificial water reservoirs in the Pogoria catchment – Silesian Upland), in: Anthropogenic aspects of landscape transformations. University of Silesia – Faculty of Earth Sciences, Sosnowiec 2002, s. 60-67.
17. Patarska J.: Procesy brzegowe i ich wpływ na charakter piasków plażowych w obrębie zbiornika antropogenicznego Pogoria III, Sosnowiec 1990, s. 87 [mps].
18. Pokojska U., Prusinkiewicz Z.: Wybrane zagadnienia z chemizmu epigeosfery, Warszawa 1982, s. 126.
19. Racinowski R., Szczypek T.: Prezentacja i interpretacja wyników badań uziarnienia osadów czwartorzędowych. Skrypty Uniwersytetu Śląskiego nr 359, Katowice 1985, s. 143.
20. Rzętała M.: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji. Prace Naukowe UŚ w Katowicach nr 1913, Katowice 2000, s. 176.
21. Rzętała M.: Klasyfikacja wybrzeży i procesy brzegowe wybranych zbiorników antropogenicznych Kotliny Dąbrowskiej, w: Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych 14, Katowice – Sosnowiec 1994, s. 29-37.

22. Rzętała M.: Procesy termiczne w wodzie zbiornika Pogoria III w Dąbrowie Górniczej, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 1996, t. 20, s. 59-71.
23. Rzętała M.: Uwarunkowania i konsekwencje wahań stanów wody w sztucznych zbiornikach wodnych Górnego Śląska i Zagłębia, w: 49 Zjazd PTG „Środowisko przyrodnicze i gospodarka Dolnego Śląska u progu trzeciego tysiąclecia” – referaty, komunikaty, postery. Szklarska Poręba, 20-24 września 2000 r., red. J. Tomaszewski, Wrocław 2000, s. 89-90.
24. Rzętała M.: Warunki środowiskowe zbiornika antropogenicznego Pogoria III, Sosnowiec 1993, s. 84 [mps].
25. Rzętała M.: Wody powierzchniowe i podziemne, w: Dąbrowa Górnicza. Monografia. Tom I, Środowisko przyrodniczo-geograficzne, red.: A. J. Wójcik, W. Krawczyński, Dąbrowa Górnicza 2016, s. 207-229.
26. Rzętała M.: Zanieczyszczenie wód zbiornika Pogoria III w Dąbrowie Górniczej przez metale ciężkie. Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych 12, Katowice – Sosnowiec 1994. s. 14-20.
27. Rzętała M.A.: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003 s. 147.
28. Starościak W.: Od Dąbrowy do Dąbrowy Górniczej. 1755-1916, w: „Zeszyty Muzeum Miejskiego »Szttygarka«” 1996, nr 1, s.94.
29. Świdzka-Bróz M.: Mikrozanieczyszczenia w środowisku wodnym, Wrocław 1993, s. 144.
30. Tobolski K.: Osady dennie, w: Zarys limnologii fizycznej Polski, red. A. Choiński, Poznań 1995, s. 181-205.
31. Weryfikacja regionalnych planów gospodarki wodnej w zakresie kształtowania zasobów wodnych dla obszaru RZGW Katowice. Istniejące zbiorniki retencyjne – Zbiornik Pogoria III. Projektanci: A. Roszkowski, B. Kruczek, Kraków 1993 [mps].

Przypisy

1. ↑ J. Kondracki: Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne, Warszawa 1994, s. 340.
2. ↑ Rzętała M.: Zlewnia Przemszy, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zlewnia_Przemszy)
3. ↑ Atlas Podziału Hydrograficznego Polski. Część 2 – Zestawienia zlewni, Warszawa 2005, s. 558.
4. ↑ Rzętała M.: Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne, „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/G%C3%B3rno%C5%9B%C4%85skie_Pojezierze_Antropogeniczne)
5. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
6. ↑ Tamże.
7. ↑ Instrukcja obsługi, eksploatacji i konserwacji zabudowanych maszyn i urządzeń pompowni Pogoria III, Dąbrowa Górnicza 1997 [mps].
8. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
9. ↑ Weryfikacja regionalnych planów gospodarki wodnej w zakresie kształtowania zasobów wodnych dla obszaru RZGW Katowice. Istniejące zbiorniki retencyjne – Zbiornik Pogoria III, Kraków 1993 [mps].
10. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
11. ↑ J. Patorska: Procesy brzegowe i ich wpływ na charakter piasków plażowych w obrębie zbiornika antropogenicznego Pogoria III, Sosnowiec 1990, s.87 [mps].
12. ↑ M.A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
13. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
14. ↑ Weryfikacja regionalnych planów gospodarki wodnej w zakresie kształtowania zasobów wodnych dla obszaru RZGW Katowice. Istniejące zbiorniki retencyjne – Zbiornik Pogoria III, Kraków 1993 [mps].
15. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
16. ↑ Tamże.
17. ↑ Tamże.
18. ↑ M. Rzętała: Uwarunkowania i konsekwencje wahań stanów wody w sztucznych zbiornikach wodnych Górnego

Śląska i Zagłębia. Środowisko przyrodnicze i gospodarka Dolnego Śląska u progu trzeciego tysiąclecia, Wrocław 2000, s. 89-90.

19. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
20. ↑ Weryfikacja regionalnych planów gospodarki wodnej w zakresie kształtowania zasobów wodnych dla obszaru RZGW Katowice. Istniejące zbiorniki retencyjne – Zbiornik Pogoria III, Kraków 1993 [mps].
21. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
22. ↑ A. Klimowicz, L. Koczyk, C. Kozik, A. Nowak, J. Sobota, K. Szostak, F. Zając: Gospodarka wodno-ściekowa Huty Katowice. Problemy ochrony środowiska w hutnictwie na przykładzie Huty Katowice, Rogoźnik 1992 [mps].
23. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
24. ↑ Rok hydrologiczny – okres od 1 listopada do 31 października następnego roku kalendarzowego, stosowany w hydrologii dla ułatwienia obliczeń bilansowych np. rok hydrologiczny 1978 trwał od 1 listopada 1977 roku do 31 października 1978 roku.
25. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
26. ↑ Weryfikacja regionalnych planów gospodarki wodnej w zakresie kształtowania zasobów wodnych dla obszaru RZGW Katowice. Istniejące zbiorniki retencyjne – Zbiornik Pogoria III, Kraków 1993 [mps].
27. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
28. ↑ Tamże
29. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 176.
30. ↑ A. Choiński: Zarys limnologii fizycznej Polski, Poznań 1995, s. 298.
31. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
32. ↑ Tamże.
33. ↑ M. Rzętała: Procesy termiczne w wodzie zbiornika Pogoria III w Dąbrowie Górniczej, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 1996, t. 20, s. 59-71; M. Rzętała: Warunki środowiskowe zbiornika antropogenicznego Pogoria III, Sosnowiec 1993, s. 84 [mps].
34. ↑ A. Choiński: Zarys limnologii fizycznej Polski, Poznań 1995, s. 298.
35. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
36. ↑ Tamże.
37. ↑ D. Kudelska, D. Cydzik, H. Soszka: Wytyczne monitoringu podstawowego jezior, Warszawa 1994, s. 54.
38. ↑ W. Marszelewski: Zmiany koncentracji tlenu w jeziorach na Pojezierzu Mazurskim, w: Konferencja Naukowa „Wpływ antropopresji na jeziora”, red. A. Choiński, Poznań – Bydgoszcz 1997, s. 114-118.
39. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
40. ↑ Tamże.
41. ↑ T. Molenda, M.A. Rzętała, M. Rzętała: Bottom deposits as an indicator of ecological changes (on the example of artificial water reservoirs in the Pogoria catchment – Silesian Upland), in: Anthropogenic aspects of landscape transformations. University of Silesia – Faculty of Earth Sciences, Sosnowiec 2002, s. 60-67.
42. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
43. ↑ U. Pokojska, Z. Prusinkiewicz: Wybrane zagadnienia z chemizmu epigeosfery, Warszawa 1982, s. 126.
44. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
45. ↑ Tamże.
46. ↑ Tamże.
47. ↑ T. Molenda, M.A. Rzętała, M. Rzętała: Bottom deposits as an indicator of ecological changes (on the example of artificial water reservoirs in the Pogoria catchment – Silesian Upland), in: Anthropogenic aspects of landscape transformations. University of Silesia – Faculty of Earth Sciences, Sosnowiec 2002, s. 60-67.
48. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
49. ↑ Tamże.
50. ↑ M. Świdorska-Bróz: Mikrozanieczyszczenia w środowisku wodnym, Wrocław 1993, s. 144.
51. ↑ M. Rzętała: Warunki środowiskowe zbiornika antropogenicznego Pogoria III, Sosnowiec 1993, s. 84 [mps]; M. Rzętała: Zanieczyszczenie wód zbiornika Pogoria III w Dąbrowie Górniczej przez metale ciężkie. Kształtowanie

- środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych 12, Katowice – Sosnowiec 1994, s. 14-20.
52. ↑ A. Jaguś, M.A. Rzętała, M. Rzętała: Morfologia strefy litoralnej jako indyktor ewolucji sztucznych zbiorników wodnych. IV Zjazd Geomorfologów Polskich. Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce. Stan aktualny i perspektywy, Lublin 1998, s. 413-414.
53. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
54. ↑ M. Rzętała: Klasyfikacja wybrzeży i procesy brzegowe wybranych zbiorników antropogenicznych Kotliny Dąbrowskiej. Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych 14, Katowice – Sosnowiec 1994, s. 29-37.
55. ↑ M.A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
56. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
57. ↑ M. Rzętała: Warunki środowiskowe zbiornika antropogenicznego Pogoria III, Sosnowiec 1993, s. 84 [mps].
58. ↑ K. Tobolski: Osady dennie, w: Zarys limnologii fizycznej Polski, red. A. Choiński, Poznań 1995, s. 181-205.
59. ↑ T. Molenda, M.A. Rzętała, M. Rzętała: Bottom deposits as an indicator of ecological changes (on the example of artificial water reservoirs in the Pogoria catchment – Silesian Upland), in: Anthropogenic aspects of landscape transformations. University of Silesia – Faculty of Earth Sciences, Sosnowiec 2002, s. 60-67.
60. ↑ A. Łajczak: Studium nad zamulaniem wybranych zbiorników zaporowych w dorzeczu Wisły, Warszawa 1995, s. 105.
61. ↑ M.A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
62. ↑ M. Leśniok: Zanieczyszczenie wód opadowych w obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, Katowice 1996, s. 124.
63. ↑ M. Leśniok: Zróżnicowanie zanieczyszczenia powietrza i zakwaszenia opadów atmosferycznych na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej w latach 1986-1999. Środowisko przyrodnicze regionu górnośląskiego. Stan poznania, zagrożenia i ochrona, Sosnowiec 2000, s. 45-49.
64. ↑ T. Molenda, M.A. Rzętała, M. Rzętała: Bottom deposits as an indicator of ecological changes (on the example of artificial water reservoirs in the Pogoria catchment – Silesian Upland), in: Anthropogenic aspects of landscape transformations. University of Silesia – Faculty of Earth Sciences, Sosnowiec 2002, s. 60-67.
65. ↑ M.A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
66. ↑ R. Racinowski, T. Szczypiek: Prezentacja i interpretacja wyników badań uziarnienia osadów czwartorzędowych, Katowice 1985, s. 143.
67. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
68. ↑ M. Rzętała: Warunki środowiskowe zbiornika antropogenicznego Pogoria III, Sosnowiec 1993, s. 84 [mps].
69. ↑ M.A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
70. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
71. ↑ Tamże.
72. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Antropogenizacja rzeźby i stosunków wodnych wschodniej części Wyżyny Śląskiej, w: XXIV Ogólnopolski Zjazd Studenckich Kół Naukowych Geografów – Sosnowiec 20-23.04.1995, Sosnowiec 1995, s. 48-60.
73. ↑ S. Czaja: Zmiany stosunków wodnych w warunkach silnej antropopresji (na przykładzie konurbacji katowickiej), Katowice 1999, s. 189.
74. ↑ W. Starościak: Od Dąbrowy do Dąbrowy Górniczej. 1755-1916, w: „Zeszyty Muzeum Miejskiego »Sztęgarka«” 1996, nr 1, s.94.
75. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
76. ↑ J. Jaros: Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich, Katowice 1984, s. 198.
77. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.
78. ↑ M. Rzętała: Wody powierzchniowe i podziemne, w: Dąbrowa Górnicza. Monografia. Tom I, Środowisko przyrodniczo-geograficzne, red.: A. J. Wójcik, W. Krawczyński, Dąbrowa Górnicza 2016, s. 207-229.
79. ↑ Tamże.
80. ↑ Tamże.
81. ↑ Tamże.
82. ↑ Tamże.
83. ↑ Tamże.

84. ↑ Weryfikacja regionalnych planów gospodarki wodnej w zakresie kształtowania zasobów wodnych dla obszaru RZGW Katowice. Istniejące zbiorniki retencyjne – Zbiornik Pogoria III, Kraków 1993 [mps].
85. ↑ Tamże.
86. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Znaczenie zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu (na przykładzie kaskady jezior Pogorii), Bielsko-Biała – Sosnowiec 2008, s. 152.

Źródła on-line

Rzętała M.: Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne, „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/G%C3%B3rno%C5%9B%C4%85skie_Pojezierze_Antropogeniczne)

Rzętała M.: Zlewnia Przemszy, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zlewnia_Przemszy)

Zobacz też

Dorzecze Wisły

Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne

Wody podziemne

Wody powierzchniowe

Zlewnia Przemszy

Źródło „http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php?title=Zbiornik_Pogoria_III&oldid=10002”

Kategorie: Geografia | Indeks haseł – alfabetyczny | Tom 7 (2020)

-
- Tę stronę ostatnio zmodyfikowano o 09:21, 26 sty 2021.
 - Treść udostępniana na licencji Creative Commons – za uznaniem autora, bez użycia komercyjnego, na tych samych zasadach, jeśli nie podano inaczej.